

CONTRIBUIÇÃO ANATÔMICA E EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO DA CIRCULAÇÃO COLATERAL ILEAL NO CÃO

Teresinha Maria Cánovas Teixeira *

INTRODUÇÃO

O tema para esta investigação foi sugerido pela observação — colhida na prática diária da cirurgia intestinal — de que o comprometimento da vascularização ileal não condicionava os acidentes que seria lícito esperar, face aos conceitos divulgados pela literatura e, até o presente, aceitos como corretos pela maioria dos AA.

Segundo os conceitos em epígrafe, a lesão vascular (cirúrgica ou traumática) assestada ao nível da margem mesentérica da alça — interessando a sua vascularização — condicionaria lesão local irreversível da mesma. Como em vários pacientes com traumatismo abdominal — nos quais lesões foram identificadas no ponto acima referido — a atitude conservadora forneceu resultados excelentes, resolvemos investigar o tema, procurando — no cão — determinar a existência ou não de circulação colateral ileal anatômicamente presente, e a sua possível viabilidade funcional.

Reputamos de grande significação e importância o estudo que pretendemos efetuar, pois sabemos que — modernamente — os conhecimentos precisos sobre a vascularização intestinal não são fundamentais apenas para a prática cirúrgica diária, aonde as atuais cirurgias dos transplantes intestinais (30, 41, 42, 43) e as mobilizações ileais para substituições de estruturas abdominais intra-

cavitárias (8, 9, 10, 11, 47, 48) estão a exigir conhecimentos mais sofisticados, detalhados e precisos da rede vascular intestinal — mas tem grande significação da prática clínica, aonde atualmente encontramos estudos importantes relativos à repercussão clínica da insuficiência vascular ileal (3, 24, 31, 35, 38, 46, 49, 50, 78, 79), a significação do fator intestinal na irreversibilidade do choque hemorrágico verificado em pacientes (40) e, finalmente, a interferência do mesmo fator ileal na irreversibilidade de determinados casos de choque bacterêmico (44).

Visando sistematizar a nossa exposição, abordaremos o tema segundo a sistematização abaixo:

LITERATURA

CONTRIBUIÇÃO PESSOAL

- A — Material
- B — Método
- C — Resultados

COMENTARIOS

CONCLUSÕES

SUMARIO (Summary)

REFERÊNCIAS

* Auxiliar de Ensino, disciplina de Técnica Operatória, FM-UFRGS.

Queremos, ao concluir esta breve introdução, consignar aqui os nossos agradecimentos ao Prof. Alaor Teixeira pela sugestão do tema e orientação no trabalho cirúrgico experimental, ao Dr. Hugo B. Haase pela valiosa colaboração no decorrer do estudo anatomopatológico, ao Sr. A. Perozzo na obtenção da documen-

tação fotográfica dos casos, às funcionárias técnicas de histologia Sra. Thereza J. Oliveira e Srtas. Elisabeta C. Schmitz, Liliana M. Moeller e Luiza A. Leàkzuk na preparação das lâminas para o estudo histopatológico e a todos os que — direta ou indiretamente — nos possibilitaram a feitura desta Tese.

LITERATURA

A análise da literatura que nos foi possível consultar a respeito do assunto em estudo nos permitiu verificar que já em 1543 VESALTUS (89) se ocupava do tema, fazendo referência aos vasos nutritivos do tubo digestivo.

Posteriormente, outros trabalhos de investigação anatômica pura, de anatomia comparada e experimentais surgiram, procurando — todos eles — contribuir para o esclarecimento de tópicos controvertidos sobre o assunto.

DWIGHT (25) em 1898 efetuou observações anatômicas em material humano e concluiu de suas observações que os vasa reta não se intercomunicavam ao nível da margem mesentérica da alça.

MONKS, em três publicações — uma editada em 1905 (52) e outras duas em 1929 (53, 54) — realizou investigação anatômica sobre a vascularização intestinal que se tornou clássica, pela originalidade da sistematização morfológica idealizada pelo A., com relação ao comportamento morfológico das arcadas vasculares, chamando a atenção de forma especial para a sua variabilidade regional.

As pesquisas realizadas por EISBERG (26), nas quais procurou o A. efetuar o estudo comparativo da vascularização intestinal no homem e no cão, chegou o mesmo à conclusão de que o intestino humano seria mais rico em vias circulatórias colaterais do que o do cão, fato este aceito por DE BLASI (18) e por ROTHSCCHILD (Cit. por 21). Segundo DEMEL (Cit. por 21), as vias circulatórias de suplência seriam iguais em riqueza no cão e no homem; para NOER (59) o cão seria portador de maior rede colateral intestinal.

Em 1936 DIEULAFÉ (22) apresentou um interessante estudo experimental

sobre a circulação colateral ileal, usando o cão e o coelho e empregando — por primeira vez — os Raios X na análise dos resultados obtidos.

Os estudos anatômicos efetuados por COKKINIS (14) em 1930 o levaram a afirmar que não existiria circulação colateral intramural, afirmativa esta muito criticada na literatura, a qual atribui esta inusitada afirmação ao emprêgo — pelo mencionado A. — de pressão inadequada para a injeção do contraste vascular.

Procurando estudar anatômica e experimentalmente o comportamento da vascularização intestinal, NOER, DERR e JOHNSON efetuaram uma série de interessantes investigações, que passaremos a analisar resumidamente. Buscando, inicialmente, determinar aspectos da anatomia vascular ileal no cão e em alguns animais de laboratório, NOER (59) e DERR e Col. (21) empregaram os procedimentos seguintes na manipulação das peças (intestino humano e de animais — principalmente cão): a) — injeção intravascular de celoidina + corrosão; b) — injeção com látex líquido (BATSON — 1) + clarificação (diafanização) das peças pelo procedimento idealizado em 1924 por SPALTEHOLZ; e, finalmente, c) — injeção com poliestireno + corrosão. As peças assim preparadas foram estudadas por dissecação e por lupa binocular.

Abordando o assunto sob outro método, os mesmos AA (21) efetuaram ligaduras experimentais em cães (dentro de três modalidades técnicas: artéria, artéria/veia/nervo, veia somente) realizando o estudo necroscópico dos animais que morreram e sacrificando os sobreviventes 10 dias decorridos das intervenções.

Em outra investigação (61), os mesmos AA. acima citados, efetuaram em outra série de cães ligaduras experimentais (dentro dos 3 esquemas técnicos já mencionados), trataram os animais da mesma forma já descrita acima, injetaram no sistema arterial um contraste constituído por tinta da china em plasma bovino e controlaram a progressão intravascular do mencionado contraste por cineradiografia.

Num terceiro experimento (60) procuraram determinar a influência da distensão intestinal sobre a mobilização da circulação colateral. Com êste objetivo, empregaram intestino humano, obtido em necrópsia, no qual era, inicialmente, introduzido na luz ileal balões de borracha infláveis mediante controle manométrico da pressão. As peças em referência foram injetadas com o contraste já descrito acima (tinta da china + plasma bovino), ao mesmo tempo que os balões eram inflados — tudo efetuado com controle cineradiográfico.

Concluindo a série de experimentos, os AA. (62) realizaram uma outra investigação, procurando verificar experimentalmente (no cão) os dados obtidos no material humano, relativos à distensão intestinal e sua influência sobre a mobilização da circulação colateral ileal. Com êste objetivo, empregaram os AA. 14 cães, divididos em 2 Grupos: no primeiro (7 animais) efetuaram o isolamento da vascularização de um segmento de alça e reconstituíram o trânsito pelo procedimento em Y de Roux (com o segmento de alça cego); no segundo (também 7 cães), fizeram a mesma intervenção, mas descomprimiram a luz intestinal por uma entero-enterostomia proximal. No primeiro Grupo de animais, constataram o óbito em 6 oportunidades, ao passo que no segundo, houve 6 sobrevividas.

Os resultados obtidos nas investigações acima referidas (21, 59, 60, 61, 62) levaram os AA. a formular as conclusões seguintes: a) — Que existiriam duas vias para revascularização (circulação colateral) do íleo, uma representada pelas arcadas vasculares mesentéricas e a outra pelas anastomoses intramurais; b) — Que nos casos de distúrbios ao nível das arcadas, os vasos intramurais se constituíam, provavelmente, em vias colaterais mais eficientes do que se su-

põe; c) — Que a distensão intestinal em qualquer intensidade produz interferência definida com a eficiência do mecanismo anastomótico intramural intestinal.

Procurando estudar a circulação mesentérica, REINER e Cols. (69) empregaram material humano de necrópsia, efetuaram injeção do sistema vascular com uma massa radioopaca, constituída por gelatina + sulfato de bário, efetuaram dissecações das peças, ligaduras de ramos mesentéricos destinados às alças, e documentaram as suas observações com angiografias. O exame do material humano assim tratado levou os AA. às conclusões seguintes: a) — Que, sob o ponto de vista prático, os vasa recta podem ser considerados funcionalmente como artérias terminais; b) — Que os referidos vasos se anastomosam ricamente ao nível da parede ileal (circulação colateral intramural); c) — Que pelo seu arranjo anatômico e pela sua possibilidade de aumentar seu calibre, nos casos de oclusão de vasos arteriais, as «artérias do tecido adiposo» contribuem com o potencial colateral total para a circulação mesentérica.

Segundo WELCH e FRANKLIN (Cit. por 21) a intensidade das lesões intestinais, experimentalmente induzidas por ligaduras, estaria diretamente proporcional a extensão da alça submetida a desvascularização. São os mencionados AA. de parecer que comprometimentos vasculares de 5 cm. de alça não trariam repercussão. Por outro lado, segmentos ileais com mais de 13 cm. de comprometimento vascular, apresentariam lesões intensas.

Estudando a influência do procedimento técnico das laqueaduras vasculares sobre a nutrição da alça, MURPHY e VINCENT (Cit. por 21) chegaram a conclusão de que a oclusão venosa isolada seria mais danosa para a alça, do que aquela anemia resultante da ligadura arterial.

Ao concluir esta revisão sumária da literatura que nos foi possível compulsar, temos a dizer que os tratados clássicos de Anatomia e de Técnica Cirúrgica (13, 16, 27, 28, 33, 45, 56, 70, 71, 73, 80) nada acrescentam ao assunto, limitando-se a repetir, sem comentários, por tradição, os conhecimentos padronizados aceitos pelos cirurgiões e anatomistas.

CONTRIBUIÇÃO PESSOAL

A — *Material*

Esta investigação está fundamentada no estudo que efetuamos em 60 cães adultos, de ambos os sexos, raça indeterminada e peso variável, obtidos no Departamento de Medicina Experimental da Faculdade de Medicina de P. Alegre, da UFRGS.

Os animais em questão foram, inicialmente, separados em dois LOTES:

LOTE A — representado por 30

cães (números 01 a 30), destinados ao estudo ANATÔMICO da vascularização ileal (QUADRO nº 1).

LOTE B — também constituído por 30 animais (números 31 a 50), reservados para o estudo EXPERIMENTAL, no qual se procurou determinar a influência da interrupção do suprimento sanguíneo sobre a integridade da parede ileal e na mobilização da circulação colateral (QUADRO Nº 2).

QUADRO Nº 1

CÃO Nº	SEXO	PÊSO (Kg)	GRUPO
01	m	10,00	I
02	f	08,50	I
03	f	11,00	I
04	m	09,50	I
05	m	10,00	I
06	f	16,00	I
07	f	08,50	I
08	f	07,00	I
09	m	12,00	I
10	f	13,00	I
11	m	07,50	II
12	f	12,00	II
13	f	09,00	II
14	f	13,50	II
15	m	10,00	II
16	m	09,50	II
17	f	15,00	II
18	m	08,00	II
19	f	10,00	II
20	f	11,00	II
21	m	10,00	III
22	m	08,00	III
23	f	06,50	III
24	m	09,50	III
25	f	11,00	III
26	f	12,50	III
27	m	08,00	III
28	f	10,00	III
29	f	07,00	III
30	f	08,00	III

LOTE A — Estudo ANATÔMICO

QUADRO Nº 2

CÃO Nº	SEXO	PÊSO (kg)	GRUPO	SACR. (dias)	ÓBITO (dias)	Observações
31	f	10,0	I	03	—	Boa Evol.
32	f	07,5	I	01	—	" "
33	m	11,0	I	—	01	Perf. alça
34	m	09,0	I	05	—	Boa Evol.
35	f	08,5	I	01	—	" "
36	m	11,0	I	—	02	Perf. alça
37	m	14,5	I	—	01	" "
38	f	08,0	I	10	—	Boa Evol.
39	f	09,5	I	06	—	" "
40	f	11,0	I	07	—	" "
41	m	12,5	II	—	02	Perf. alça
42	m	14,0	II	08	—	Boa Evol.
43	f	09,0	II	05	—	" "
44	f	10,5	II	—	01	Perf. alça
45	f	08,5	II	04	—	Boa Evol.
46	m	12,5	II	—	01	Perf. alça
47	f	09,5	II	03	—	Boa Evol.
48	m	11,5	II	—	02	Perf. alça
49	f	10,5	II	06	—	Boa Evol.
50	f	09,5	II	02	—	" "
51	m	13,0	III	07	—	" "
52	m	12,0	III	—	03	Perf. alça
53	f	09,0	III	—	01	" "
54	f	09,0	III	05	—	Boa Evol.
55	m	12,5	III	—	01	Perf. alça
56	f	08,5	III	—	02	" "
57	f	10,0	III	04	—	Boa Evol.
58	m	12,5	III	10	—	" "
59	f	09,0	III	—	01	Perf. alça
60	m	13,0	III	—	01	" "

LOTE B — Estudo EXPERIMENTAL

B — Método

I — Estudo ANATÔMICO (LOTE A)

Os 30 animais, correspondentes a este LOTE e identificados no QUADRO Nº 1 foram, inicialmente, subdivididos em três GRUPOS de 10 cães cada um. A manipulação dos mesmos obedeceu à sistematização abaixo:

1 — Sacrifício dos animais, com doses mortais de Nembutal, ministrado intravenosamente;

2 — Retirada cuidadosa da massa ileal da cavidade abdominal, evitando lesões da parede intestinal, do mesentério e/ou de seus vasos;

3 — Escolha do segmento de alça a ser estudado. Visando obter sempre o mesmo segmento de alça, isolávamos 20 cm de íleo, cuja extremidade proximal situava-se 40 cm distalmente ao piloro gastro-duodenal;

- 4 — Separação das peças em 3 GRUPOS e feitura, em cada um dêles, de ligaduras (linho 00 transfixando o meso e incluindo a artéria e a veia) segundo os esquemas divulgados na FIGURA 1;
- 5 — Liberação e canulização de uma artéria do meso com um tubo de polietilênio (intramedic po-

lyethylene tubing, PE 190/12, Clay-Adams) e injeção de aproximadamente 6 ml de **mercúrio metálico**, com pressão de 120 mm/Hg (FIGURA 2);

- 6 — Radiografia das peças, com o seguinte regime:

Sup. livre da peça/
anticátodo = 90 cm;
Kvs: = 40
mA: = 60
Exposição: = 06"
Foco: = fino

II — *Estudo EXPERIMENTAL* (LOTE B)

Para o estudo experimental empregamos os 30 animais identificados no QUADRO Nº 2. O procedimento experimental obedeceu ao esquema divulgado a seguir:

- 1 — Anestesia dos animais (jejum prévio de 48 horas) com Nembutal intravenoso (33 mgr/Kg de peso);
- 2 — Colocação dos animais em decúbito dorsal numa goteira cirúrgica tipo Claude Bernard, tricotomia e antisepsia da parede do abdôme com solução aquosa de iodo;
- 3 — Laparotomia mediana supra-umbelical, celiotomia e exteriorização do segmento de alça intestinal a ser estudado (segmento êste sempre o mesmo e identificado e obtido da mesma forma e pelos mesmos motivos já descritos quando do estudo anatômico);
- 4 — Separação dos animais em 3 GRUPOS (de 10 cada um) e **ligadura + secção** — linho 00, incluindo artéria e veia — segundo cada GRUPO, dentro do mesmo esquema divulgado na FIGURA 1. Logo após a laqueadura vascular observamos — em todos os 30 cães operados — independentemente do GRUPO a que pertenciam, intensa **CIANOSE**, mais evidente ao nível do centro do segmento da alça em estudo (FIGURA 3);

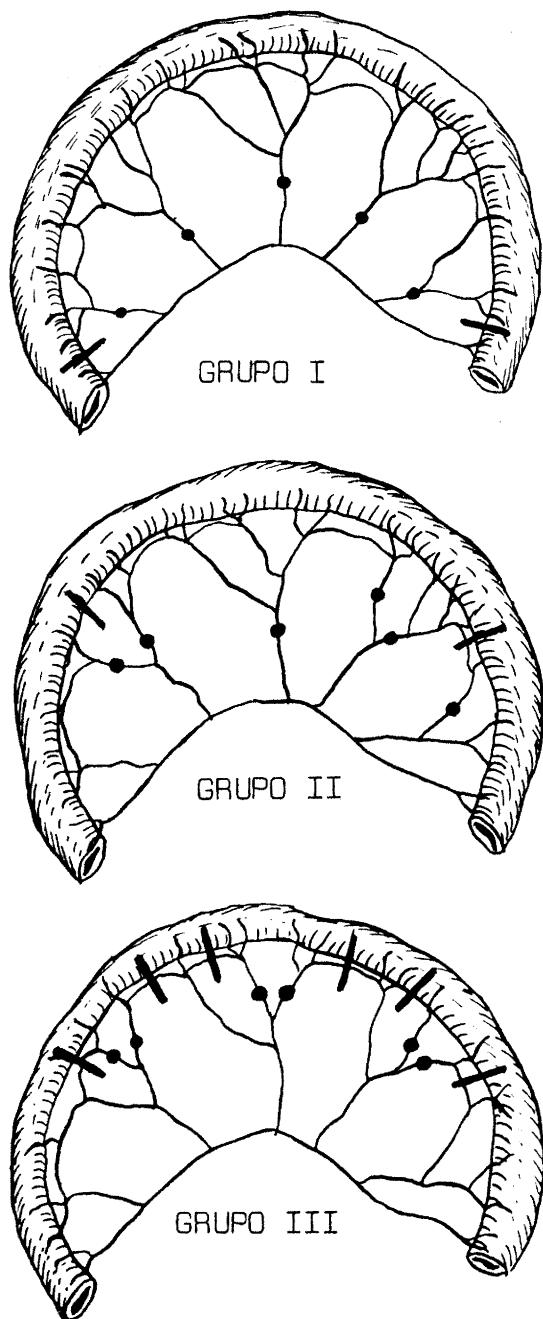


FIGURA 1

- 5 — Síntese dos planos da parede com catepute cromado — 00 — agulhado, linho 00 na pele (sutura contínua) e curativo com colódio. Cobertura de antióticos no posoperatório;
- 6 — Decorrido o espaço de tempo variável entre 24 horas a 10 dias, os animais que sobreviveram às intervenções foram sacrificados com doses mortais de Nembutal, ministrado intravenosamente;
- 7 — Retiradas as alças intestinais com os cuidados já descritos e anotadas as alterações macroscópicas visíveis (ver estudo Anatomopatológico) — tanto dos animais sacrificados como daqueles que faleceram como decorrência da intervenção praticada — procedíamos à liberação de um vaso arterial do meso e a sua canulização com um tubo de polietilênio. Concluída esta, injetávamos aproximadamente 6 ml de *mercúrio metálico* (pressão de 120

mm/Hg) e efetuávamos a documentação radiográfica, com regime já descrito anteriormente. Concluído o estudo radiográfico, retirávamos o fragmento central (aproximadamente 3 cm) da alça em estudo e encaminhávamos o mesmo para o exame histopatológico. No laboratório, a peça era fixada em formalina a 10%, incluída em parafina, cortada com a espessura de 4 micra e corada pela H & E e pelo tricrômico de Goldner. O estudo histopatológico foi efetuado somente nos 17 cães que sobreviveram, pois a sua finalidade (apenas complementar) nesta intervenção foi a de determinar as eventuais alterações da morfologia microscópica nestes animais. Sendo o resultado *funcional* das experimentações o objetivo principal, julgamos desnecessário e dispensável a análise das peças — sob o ponto de vista histológico — dos animais que morreram.

C — Resultados

I — Estudo ANATÔMICO (LOTE A)

A manipulação dos 30 cães destinados a este estudo nos forneceu as observações seguintes:

- 1 — Que em todos os casos a repleção da árvore vascular pelo contraste mercurial se processou sem nenhuma dificuldade, ficando a mesma concluída em poucos segundos;
- 2 — Que a documentação radiográfica obtida identificou — *em todos os animais* — a existência de riquíssima rede de vasos colaterais *anatômicamente presentes*;
- 3 — Que, em todos os animais, a repleção vascular se processou por duas vias colaterais:
 - a) circulação colateral INTRAMURAL — a mais impor-

portante e a mais rica — representada pelas conexões vasculares localizadas ao nível da parede ileal. O procedimento radiográfico empregado não permitiu, infelizmente, identificar em qual das camadas do revestimento parietal é mais intensa a rede vascular;

b) circulação colateral MENTERIAL, representada por vasos de pequeno calibre, situados na intimidade dos folhetos da serosa, os quais normalmente executam a tarefa de comunicar entre si as arcadas vasculares ileais.

- 4 — Finalmente, verificamos que a *localização* das ligaduras (representada pela distância entre a margem mesentérica ileal e a linha ao nível da qual se efe-

tuaram as laqueaduras vasculares) não influiu na repleção vascular (progressão do contraste mercurial), nem na mobilização *anatômica* da circulação colateral. Isto foi constatado em todos os 30 animais incluídos no LOTE A: os do GRUPO I (nos quais as ligaduras foram efetuadas *próximo* da margem mesenterial da alça), os do GRUPO III (ligaduras mais *afastadas* da referida margem) e igualmente os do GRUPO II (ligaduras localizadas em posição *intermediária*).

As FIGURAS 4 e 5 (GRUPO I — Cães N^{os} 05 e 07), 6 e 7 (GRUPO II — Cão N^o 11), 8 e 9 (GRUPO III — Cão N^o 26) documentam, de forma clara, as afirmações acima divulgadas com relação à existência da riquíssima rede vascular colateral, identificada em todos os 30 animais do LOTE A.

II — Estudo EXPERIMENTAL

(LOTE B)

Analisaremos os resultados por nós obtidos nos animais do LOTE B, segundo a sistematização representada pelos 3 itens abaixo:

1. — *Evolução*
3. — *Estudo Radiográfico*
3. — *Estudo Anatomopatológico*

1. — *Evolução*

O exame do QUADRO N^o 2 — no qual estão sumarizados os dados relativos aos 30 animais do LOTE B, destinados ao estudo *experimental* — nos permite fazer as considerações seguintes:

- a) — Que a laqueadura vascular experimental dos vasos ileais (efetuada dentro da esquematização técnica identificável na FIGURA 1 e descrita no capítulo B — Método), induziu — em 13 oportunidades (43%) — a morte dos animais. Em 17 animais (57%), a evolução foi normal, não tendo os mesmos apre-

sentado nenhuma alteração da dinâmica intestinal clinicamente identificável.

- b) — Que o maior índice de óbitos foi verificado entre os animais do GRUPO III, conforme se pode observar pela análise dos elementos abaixo:

GRUPO I = 3 óbitos (Cães n^{os} 33, 35 e 37);

GRUPO II = 4 óbitos (Cães n^{os} 41, 44, 46 e 48);

GRUPO III = 6 óbitos (Cães n^{os} 52, 53, 55, 56, 59 e 60).

- c) — Que os óbitos ocorreram dentro do espaço de tempo variável entre os limites mínimo de 24 horas (Cães n^{os} 33, 37, 44, 46, 53, 55, 59 e 60) para o máximo de 72 horas (Cão n^o 52). Em 4 oportunidades (Cães n^{os} 36, 41, 48 e 56) o óbito foi detectado 48 horas após a intervenção. Sintetizando:

Óbitos em 24 horas = 8 casos;

Óbitos em 48 horas = 4 casos;

Óbitos em 72 horas = 1 caso.

- d) — Que a relação verificada entre o tempo no qual se verificou o óbito e o GRUPO ao qual pertencia o cão permitiu a obtenção dos dados abaixo relacionados:

GRUPO I — 24 horas (2 casos);

— 48 horas (1 caso);

GRUPO II — 24 horas (2 casos);

— 48 horas (2 casos);

GRUPO III — 24 horas (4 casos);

— 48 horas (1 caso);

— 72 horas (1 caso).

- e) — Que nos 13 animais nos quais ocorreu o óbito, a causa mortis foi PERITONITE por *perfuração de alça* (FIGURA 10).

- f) — Que, nas condições nas quais se desenvolveram as investigações, não foi possível estabelecer a eventual relação entre a causa mortis verificada e os fatores *idade* e *sexo* dos animais de experimentação incluídos no LOTE B.

2 — Estudo Radiográfico

A documentação radiográfica — obtida pela sistematização técnica já descrita anteriormente — nos permitiu a verificação dos fatos seguintes:

- a) — Que em todos os 30 cães — independentemente do GRUPO no qual se encontravam ou da sua evolução clínica — foi evidenciada riquíssima rede vascular colateral semelhante àquela constatada nos animais do estudo *anatômico* (normais).
- b) — Que a circulação colateral em epigrafe chegava ao segmento de alça por três vias: INTRAMURAL, MESENTERIAL (semeilhantes, portanto, às verificadas quando do estudo *anatômico*) e — nos 26 casos nos quais foi constatada omentopexia — através das riquíssimas conexões que se estabeleceram, na oportunidade, entre o *epíplo maior* e a alça ileal em estudo.

Devemos salientar, na oportunidade, que, devido a problema técnico impossível de contornar representado pela saída do contraste ao nível da ruptura da alça, não nos foi possível efetuar a documentação radiográfica daqueles 13 animais, nos quais foi constatado o óbito. A saída imediata e fácil do contraste mercurial através da parede intestinal, lesada, nos parece — no entanto — dado significativo da presença de uma vascularização colateral semelhante àquela que se verificou nos demais cães pertencentes ao LOTE B.

As FIGURAS 12 e 14 documentam de forma clara o que acima foi referido. Salientamos, na oportunidade, a documentação da importante via vascular oriunda do omento maior e destinada ao centro (margem mesentérica) do segmento de alça em estudo.

3 — Estudo Anatomopatológico

- a) — MACROSCOPIA: Analisaremos neste item, separadamente, o estudo dos 17 cães que sobreviveram às intervenções e os 13 animais nos quais foi constatado o óbito no posoperatório.

O estudo necroscópico dos 17 animais que sobreviveram à experimentação, demonstrou: *primeiro* — presença na cavidade abdominal de discreta quantidade e líquido sero-fibrinoso, ausência de sinais de infecção, alças ileais com estruturação macroscópica normal, ausência de aderências com as vísceras vizinhas; *segundo* — com exceção de 4 casos (GRUPO I — Cães n^{os} 32 e 35; GRUPO II — Cães n^o 47 e 50), constatamos a presença de omentopexia, representada pela fixação do omento maior (através de sua extremidade livre) à porção média — margem mesentérica — do segmento de alça incluído nas ligaduras cirúrgicas (FIGURAS 11 e 13). O quadro básico acima descrito foi o mais freqüentemente encontrado, não apresentando variações influenciadas pela diversidade de evolução dos animais sacrificados (tempo variável entre o mínimo de 24 horas para o máximo de 10 dias).

O exame dos 13 animais nos quais se verificou o óbito, demonstrou: *primeiro* — sinais macroscópicos de peritonite, alças aderidas às estruturas vizinhas; *segundo* — soluções de continuidade de tamanho variável (média de 2 cm), delimitadas por uma margem irregular e edemaciada de tecido necrítico. A lesão acima descrita encontrava-se situada no centro do segmento de alça em estudo — ao nível da margem antemesentérica intestinal, e comunicava amplamente a luz intestinal com a cavidade peritonial; *terceiro* — verificou-se a existência de omentopexia em *todos os casos*.

Em todos os 30 animais foi efetuada cuidadosa verificação das ligaduras efetuadas no decorrer das intervenções: o exame demonstrou — em todos os casos — oclusão *completa* da luz vascular.

- b) — MICROSCOPIA: O estudo histopatológico efetuado nos 17 animais sobreviventes do LOTE B nos permitiu a identificação de morfologia histológica semelhante àquela divulgada nas FIGURAS 15, 16, 17 e 18.

Pela análise da documentação em questão — que é representativa, como já dissemos acima, do que mais freqüentemente foi encontrado neste estudo — verificamos dois fatos que julgamos importantes: o *primeiro*, refere-se à cons-

tatação de que nos animais do GRUPO III as imagens histopatológicas apresentavam maiores alterações estruturais (FIGURAS 17 e 18) do que as verificadas nos cães dos demais GRUPOS, sendo de se salientar, na oportunidade, a normalidade sistematicamente verificada nos animais do GRUPO I (FIGURA 15); **segundo**, a conservação dos plexos mioentéricos (Auerbach), os quais apresentaram discretas alterações quantitativas nas lâminas referentes ao GRUPO III (FIGURA 18) e nenhuma modificação de importância no material histológico dos demais GRUPOS. Como o

estudo dos plexos foi efetuado pela H & E, coloração que não é a mais adequada para a identificação precisa de alterações degenerativas neuronais, empregamos na descrição dos achados histológicos relativos às alterações plexulares o termo *aparente*.

A análise do que acima foi dito nos permite verificar que os dados microscópicos corresponderam às observações relativas à evolução clínica dos 17 animais estudados que sobreviveram, nos quais, como sabemos, não nos foi possível identificar nenhum distúrbio clinicamente identificável no posoperatório.

COMENTÁRIOS

O estudo comparativo entre os resultados anatômicos e experimentais por nós obtidos nos nossos animais, com aquele divulgado pela literatura que nos foi possível consultar, nos permite fazer as considerações seguintes:

I — Estudo ANATÔMICO (LOTE A)

1. — O primeiro fato que nos chamou a atenção foi a existência de riquíssima rede vascular colateral anatômica presente em todos os 30 cães, destinados ao estudo da morfologia.

As imagens arteriográficas que obtivemos foram tão nítidas, o contraste que empregamos progrediu de tal forma na árvore vascular, que somos forçados a admitir que os esquemas apresentados por NOER e Cols. (62) são absolutamente artificiais e não correspondem à realidade. Isto porque (como claramente o demonstra a documentação arteriográfica que ilustra esta investigação) a trama vascular observada ao nível da parede intestinal é tão rica e seu desenho tão complexo, que impossibilita mesmo a feitura de uma sistematização semelhante àquela proposta pelos mencionados AA.

2. — O segundo fato que nos chamou a atenção se refere ao comportamento da circulação colateral INTRAMURAL: representa ela, aproximadamente, 95% da via colateral intestinal,

restando apenas 5% atribuíveis aos pequenos vasos mesentéricos (denominados de «vasos do tecido adiposo» por REINER e Cols. — 69). Somos de opinião que a documentação apresentada pelos referidos AA., na sua publicação citada, não autoriza a conclusão a que chegaram os mesmos: os vasos do tecido adiposo representariam nos casos de oclusão arterial mesentérica — o potencial colateral *total* da circulação mesenterial. As nossas observações demonstram — contrariamente ao que referem os AA. em análise — que os vasos em questão se comportam mais como meios de intercomunicação vascular entre as arcadas, sendo aparentemente pouco significativa a sua colaboração direta para a nutrição ileal.

3. — Outro tópico identificado nos nossos estudos anatômicos e que não é mencionado na literatura, refere-se à relação existente entre a localização das ligaduras ao nível do meso com a progressão do contraste. Este dado — como vimos no estudo experimental — mostrou-se de grande significação, pois parece existir uma relação direta entre estes dois fatos.

Analisando os dados discordantes entre os nossos achados, com aqueles apresentados pela literatura e sumariados nos 3 itens acima, uma pergunta poderia ser formulada: a que atribuir as diferenças observadas?

Respondendo a pergunta acima, somos de opinião que os resultados divergentes em alguns pontos devem ser atribuídos ao tipo de contraste e ao tipo de material empregado na repleção vascular. Com efeito, sabemos que para estudar vascularização, idealizaram os AA. diversos tipos de substâncias. Salientaremos aqui: petrolato líquido — NUSSBAUM — (63); sangue desfibrinado BROCCQ e Col. (12); massa de gelatina (10%) + sal de cromo — HIRSCH e Col. (37), REDWITZ (68); suspensão aquosa de sulfato de bário em gelatina — GROSS (36); **mercúrio metálico** — OBERHELMAN e Col. (64), TEIXEIRA (81, 82, 83, 84, 85); massa de celoidina a 5% em acetona — WEARN e Cols. (90); mistura de um sal de chumbo e carbonato de cálcio em óleo de semente de linho — CRAIGNICIANU (15); massa de gelatina com sal de chumbo — BELOU (2), LASCANO (39); suspensão aquosa/amoniaca de látex + sulfato de bário — SALAN e Col. (72); esferas de vidro de diâmetro conhecido — PRINZMETAL E Cols. (65); fluoresceína — PRINZMETAL e Col. (66); massa corada e injetada a temperatura de 45 graus, constituída por sulfato insolúvel de chumbo + agar-agar + acetato neutro de sódio + azul de metilênio ou fucsina básica — BLUMGART e Cols. (5), RAVIN e Col. (67), SCHLESINGER (74), SCHLESINGER e Cols. (76, 77), ZOLL e Cols. (91); solução aquosa corada — BLUMGART e Cols. (5); celoidina — DERR e Col. (21), NOER e Col. (61); látex líquido — BATSON (1); tinta da china + plasma bovino — NOER e Col. (60), etc. Considerando o padrão da documentação arteriográfica obtida pelo emprego do **mercúrio metálico** comparativamente aos resultados obtidos com o uso das substâncias acima enumeradas, podemos verificar ser o mesmo o meio de contraste mais preciso, mais prático e mais eficiente. Como o estudo antômico (dissecção, corrosão ou exame com lupa) não é o mais indicado para o estudo da vascularização colateral, pelas suas evidentes limitações técnicas, e como somente a pesquisa experimental com documentação radiológica nos fornece — presentemente — meios para estudar o assunto, achamos ser fundamental e básico o emprego de uma substância de contraste eficiente.

II — *Estudo EXPERIMENTAL* (LOTE B)

A análise comparativa de nossos resultados experimentais com aqueles divulgados pela literatura consultada, nos fornece subsídios para os comentários abaixo:

1. — O índice de óbitos observado nos nossos animais de experimentação estão dentro dos valores divulgados pelos demais AA. Constatamos nesta pesquisa que a oclusão de vasos nutritivos ileais é compatível com a vida.

2. — A documentação arteriográfica identificou, nos animais de experimentação, a mesma riqueza circulatória colateral (principalmente vasos INTRAMURAIS) detectada nos animais pertencentes ao LOTE A. O que nos causou surpresa foi, entretanto, a ausência completa por parte dos AA. consultados — de referência sobre a importante presença de circulação colateral de origem epiplóica, por nós verificada na maioria de nossos animais de experimentação. Achamos que a omentopexia (mecanismo de defesa mobilizado pelo organismo vivo) que se verifica tem um papel fundamental para a recuperação da alça incluída nas ligaduras experimentais, devido a constatada riqueza de circulação colateral que ela apresenta.

3. — Não encontramos, também nenhuma referência sobre a relação existente entre a sede da oclusão vascular e sua distância da margem mesentérica da alça. Verificamos, nos nossos animais, que a incidência de óbitos foi maior nos cães incluídos no GRUPO III (6 casos), e menor no GRUPO I (3 casos). Como as oclusões vasculares no GRUPO III foram mais próximas da parede da alça (ver FIGURA 1) e mais afastadas da referida parede no GRUPO I, podemos concluir que a relação oclusão vascular/distância da margem mesentérica da alça é fundamental.

4. — Estranhamos, também, a ausência de estudo histológico nas publicações que consultamos. Concordamos que a documentação histopatológica é secundária neste tipo de investigação, e que interessantes e fundamentais são os resultados **funcionais**. Realizamos este estudo nesta pesquisa porque achamos que ela nos permitiria avaliar o grau de compro-

metimento da morfologia microscópica da parede ileal. Graças a êste estudo nos foi possível verificar que a eficiência da circulação colateral se refletiu inclusive na preservação de delicadas estruturas da parede intestinal, como os plexos mi-entéricos (Auerbach).

5. — Analisando os 5 itens acima apresentados, nos parece que cabe aqui uma pergunta: Como explicar o óbito dos 13 animais de experimentação, quando o estudo arteriográfico efetuado demonstrou a existência do mesmo esquema anatômico da vascularização detectado nos demais cães, acrescido pela valiosa con-

tribuição trazida pela omentopexia? Respondemos a pergunta acima, fundamentados no que nos foi possível verificar nos 60 animais desta pesquisa, que os óbitos verificados não foram resultantes da falta de circulação colateral anatomicamente presente, mas sim da falta de mobilização orgânica da referida circulação colateral pelos fatores que — no organismo vivo — regulam a sua eficiência, tais como: **condições hemodinâmicas, estado das paredes dos vasos, contração da musculatura da parede ileal, distensão intestinal, inervação da alça** e, finalmente, **variações da pressão intra-abdominal**.

CONCLUSÕES

Fundamentados nos resultados anatômicos e experimentais a que chegamos em nossos animais, concluímos:

- 1 — QUE a documentação radiográfica (arteriografia) empregando o **mercúrio metálico** como meio de contraste se constitui no método mais preciso e sensível para o estudo anatômico da vascularização colateral ileal e para a avaliação dos resultados experimentais.
- 2 — QUE existe no cão uma rica rede vascular colateral ileal, anatomicamente presente em todos os casos.
- 3 — QUE a circulação colateral em questão se estabelece principalmente através de dois sistemas: vasos INTRAMURAIS e vasos situados ao nível dos folhetos mesenteriais — destinados a conectar entre si as arcadas vasculares intestinais.
- 4 — QUE os vasos INTRAMURAIS se constituem na fonte anatômica e funcional mais importante de fornecimento de circulação colateral para o intestino.
- 5 — QUE a oclusão experimental dos vasos mesentéricos é compatível com a sobrevivência dos animais, dentro dos parâmetros técnicos empregados nesta investigação.
- 6 — QUE, em 43% dos animais, foi constatado o óbito no posoperatório dentro dos limites de tempo mínimo de 24 horas para o máximo de 72 horas.
- 7 — QUE em 26 animais (86,5%) submetidos à laqueadura experimental dos vasos ileais (LOTE B), foi constatada a existência de importante circulação colateral, originada do omento maior (omentopexia), a qual chegava ao intestino ao nível da porção média — margem mesentérica — do segmento ileal incluído nas ligaduras.
- 8 — QUE o óbito verificado nos 13 animais do LOTE B foi induzido por peritonite, motivada pela necrose + ruptura da parte ileal, ao nível da margem antemesentérica da alça, na porção média do segmento intestinal incluído nas ligaduras cirúrgicas.
- 9 — QUE quanto mais afastada da margem mesentérica for a oclusão vascular, menores serão as lesões da parede intestinal.
- 10 — QUE a causa mortis, responsável pelos óbitos verificados nos animais de experimentação, não deve ser atribuída à falta de circulação colateral de suplência **anatômica-mente presente**, mas sim àqueles fatores os quais — no organismo vivo — regulam a mobilização orgânica da mencionada circulação,

tais como: CONDIÇÕES HEMODINÂMICAS, ESTADO DAS PAREDES DOS VASOS, DISTENSÃO INTESTINAL, CONTRAÇÃO DA MUSCULATURA DA PAREDE ILEAL, INERVAÇÃO DA ALÇA e VARIAÇÕES DA PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL.

11 — QUE novas investigações devem ser efetuadas, com vistas à identificação precisa do mecanismo primário, de ação, dos fatores acima citados — responsáveis pela mobilização *funcional* da circulação colateral intestinal, anatômica-mente presente.

SUMÁRIO

Procura a A. — nesta investigação — trazer uma contribuição anatômica e experimental para o estudo da circulação colateral da parede intestinal.

Fundamenta a sua pesquisa no estudo de 60 cães adultos, de ambos os sexos, pêso variável, raça e idade indeterminados.

Os animais em questão foram, inicialmente, divididos em dois LOTES: o primeiro (LOTE A) com 30 cães, destinado ao estudo anatômico; o segundo (LOTE B), também com 30 animais, para o estudo experimental.

Os animais do LOTE A foram sacrificados com doses mortais de Nembutal, retirada a massa intestinal, efetuadas ligaduras ao nível do meso dentro de um esquema pré-estabelecido, canulizada uma artéria com um tubo de polietilênio, injetado *mercúrio metálico* e efetuado o estudo radiográfico.

Os animais do LOTE B foram submetidos a laqueaduras dos vasos mesentéricos dentro da mesma sistematização de localização do estudo anatômico, permaneceram vivos por um período de tempo variável entre 24 horas e 10 dias. Decorrido o tempo em questão, os animais foram sacrificados e feita arteriografia pelo procedimento técnico já descrito para o estudo anatômico.

Analisando os resultados obtidos verificou a A.: 1º — a existência em todos os animais — de rica rede vascular colateral, representada por vasos INTRAMURAIS e MESENTÉRICOS, anatômica-mente presente em todos os cães do LOTE A; 2º — que 13 dos animais submetidos a ligaduras experimentais morreram por ruptura de alça + peritonite, num período do posoperatório variável entre 24 horas e 3 dias. Notou ainda que a maior incidência de rupturas ileais se verificaram nos animais nos quais as ligaduras cirúrgicas foram efetuadas mais próximo da alça. Os fatos acima apontados levaram a A. a conclusão de que as lesões resultantes da laqueadura dos vasos ileais ao nível do meso não são consequência da falta de circulação colateral anatômica-mente presente, mas que devem ser atribuídas a fatores outros os quais — no vivo — interferem na mobilização da circulação colateral pré-existente, tais como: CONDIÇÕES HEMODINÂMICAS, ESTADO DAS PAREDES DOS VASOS, DISTENSÃO INTRALUMINAR, CONTRAÇÃO DA MUSCULATURA DA PAREDE INTESTINAL, INERVAÇÃO ILEAL e, finalmente, VARIAÇÕES DA PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL.

Summary

The A. tries — in this paper — make an anatomical and experimental investigation to the study of the collateral circulation of the intestinal wall.

In this investigation the A. uses 60

full grown dogs, males and females, of variable weight, race and age being unknown.

These animals are distribute, initially in two groups; in the first — 30 ani-

mals — the A. studies the anatomical pattern of the vascular ileal tree; in the second — 30 dogs — for the experimental study. Metallic mercury has been used as contrast and the results were documented by radiography and histopathological study. The arteriographycal study demonstrates the existence of a rich collateral vascular net in the ileal wall, but 13 dogs of the second group were dead after a surgical ligature of some vessels of the ileal wall. In view of this results, the A. arrives at the conclusion that the

responsible factor of the dead of the dogs in the second group were the followings that — in the lived ileal bowel — hinder the mobilization of the great collateral circulation demonstrated in the anatomical study, as: HEMODINAMIC CONDITIONS, THE CONDITIONS OF THE VESSELS, INTRALUMINAR DISTENTION, THE CONTRACTION OF THE MUSCLE OF THE ILEAL WALL, THE ILEAL INNERVATION, and, finally, THE VARIATIONS OF THE INTRA-ABDOMINAL PRESSURE.

REFERÊNCIAS

- 1 — BATSON, O. V.: Latex emulsions in human vascular preparations. *Science*, **90**: 518, 1939
- 2 — BELOU, P.: *Revision anatomica del sistema arterial*, t.II. B. Aires, Ateneo, 1934
- 3 — BERMAN, L. G.; RUSSO, F. R.: Abdominal angina. *New England J. Med.*, **242**: 611, 1960
- 4 — BLUMGART, H. L.: Coronary arteries as end arteries. *Am. J. Med. Sc.*, **5**: 321, 1948
- 5 — BLUMGART, H. L.; ZOLL, P. M.; FREEDBERG, A. S.; GILLIGAN, D. R.: The experimental production of intercoronary arterial anastomoses and their functional significance. *Circulation*, **1**: 10, 1950
- 6 — BOST, T. C.: Mesenteric injuries and intestinal viability. *Ann. Surg.*, **89**: 218, 1929
- 7 — BRAITHWAITE, J. L.: The results of interruption of the inferior mesenteric artery and its branches in the rhesus monkey. *Surg., Gyn. & Obst.*, **102**: 331, 1956
- 8 — BRICKER, E. M.: Bladder substitution with isolated small intestinal segments. *Prog. Rep. Am. Surg.*, **13**: 654, 1952
- 9 — BRICKER, E. M.: Functional results of small intestinal segments as bladder substitutes following pelvic evisceration. *Progr. Rep. Surg.*, **32**: 372, 1952
- 10 — BRICKER, E.M.: Substitution for the urinary bladder by the use of isolated ileal segments. *Surg. Clin. of N. Am. Phil.*, Saunders, 1966
- 11 — BRICKER, E. M.; BUTCHER, H. R.; McFEE, C. A.: Late results of bladder substitution with isolated ileal segments. *Surg. Gyn. & Obst.*, **99**: 469, 1954
- 12 — BROCCQ, P.; MOUCHET, A.: *Étude anatomique des artères coronaires du coeur*. Paris, Maloine, 1920
- 13 — CALLANDER, C. L.: *Surgical anatomy*, 2nd ed. Phil., Saunders, 1948
- 14 — COKKINIS, A. J.: Observations on the mesenteric circulation. *J. Anat.*, **64**: 200, 1930
- 15 — CRAINICIANU, A.: *Anatomische studien über die Koronararterien und experimentelle Untersuchungen über ihre Durchgangigkeit*. *Virchow's Archiv.*, **238**: 1, 1922
- 16 — CUNNINGHAM, D. J.: *Anatomia humana*, t. I. Barcelona, Marin, 1949
- 17 — D'AMATO, V.; MARCHESE, A.: Apoplexia intestinal. *Arq. C. Clin. Exp.*, **14**: 3, 1951
- 18 — DE BLASI, A.: Occlusioni dei vasi mesenterici ed infarto intestinale. *Gaz. Int. Med. Cir.*, **47**: 95, 1937
- 19 — DE LORENZO, J.; SMANIO, T.: Oclusão vascular mesentérica. *Med.-Cir.-Farm.*, **175**: 510, 1950
- 20 — DERGAN, J. J.: Recognition and

- treatment of intestinal ischemia. *Surg. Clin. N. Am.*, **147**: 109, 1967
- 21 — DERR, J. W.; NOER, R. J.: Experimental mesenteric vascular occlusion. *Surg., Gyn. & Obst.*, **89**: 393, 1949
 - 22 — DIEULAFÉ, R.: Contribution à l'étude de l'irrigation de l'intestin grêle. Conséquences de la ligature expérimentale des vaisseaux mésentériques. *Arch. Anat. Hist. & Emb.* **21**: 97, 1936
 - 23 — DUNPHY, J. E.: Abdominal pain of vascular origin. *Am. J. Med. Sc.*, **192**: 109, 1936
 - 24 — DUQUE, F. L.; RUSSO, L.: Enfarte ileo-mesentérico. *Arq. Clin.* **2**: 105, 1946
 - 25 — DWIGHT, T.: The branches of the superior mesenteric artery to the jejunum and ileum. *Proc. Ass. Am. Anat.*, **10**: 79, 1898
 - 26 — EISBERG, H. B.: Intestinal arteries. *Anat. Rec.*, **28**: 227, 1924
 - 27 — FORT, J. A.: Anatomie descriptive et dissection, t. II. Paris, Vigot, 1902
 - 28 — GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R.: Anatomia. Rio de Janeiro, Guanabara/Koogan, 1964
 - 29 — GALLUCCI, C.; FERRAZ, W. G.; VILELA, M. P.; CABEÇA, M.; PRICOLI, T. I.: Trombose da arteria mesenterica. Ressecção de 5,40 m. do intestino delgado. *Rev. Bras. Med.*, **9**: 852, 1952
 - 30 — GOFFI, F. S.; FUJIMURA, I.; TOLOSA, E. M.; BEHMER, O. A.; KIEFFER, J.; CARNEVALE, J.; LEMOS, P. P.; COSTA, L.; AYRES, S.; BASTOS, E. S.: Ensaio experimental sobre o transplante homólogo heterotópico de intestino delgado. Dados preliminares. *Rev. Paul. Med.*
 - 31 — GOFFI, F. S.; MIGUEL, A.; GODOY, A. C.: Insuficiência vascular intestinal aguda. Estudo clínico-cir-urico. *Rev. Ass. M. Bras.*, **16**: 179
 - 32 — GLOTZER, D. J.; SHAW, R. S.: Massive bowel infarction; an autopsy study assessing the potentialities of reconstructive surgery. *New England J. Med.*, **260**: 162, 1959
 - 33 — GRANT, J. C. B.: A method of anatomy, 3rd ed. Baltimore, Wilkins, 1944
 - 34 — GRAY, H.: Anatomy of the human body, 26th. ed. Phil., Lea & Febiger, 1954
 - 35 — GREENBERG, G.: Peritonitis following abdominal angina. *Med. Rec.*, **150**: 129, 1939
 - 36 — GROSS, L.: The blood supply to the heart. N. York, Hoeber, 1921
 - 37 — HIRSCH, C.; SPALTEHOLZ, W.: Coronararterien und Herzmuskeln. *Deutsch. Med. Woch.*, **33**: 1907
 - 38 — KEELEY, F. X.; MISANIK, L. F.; WIRTS, C. W.: Abdominal angina syndrome. *Gastrenterol.*, **37**: 480, 1959
 - 39 — LASCANO, E. F.: Irrigación normal del nódulo de Keith y Flack, Tawara, haz de His y sus ramas. B. Aires, Ateneo, 1942
 - 40 — LILLEHEI, R. C.: Intestinal factor in irreversible hemorrhagic shock. *Surg.*, **42**: 1043, 1957
 - 41 — LILLEHEI, R. C.; GOOTT, B.; MILLER, F. A.: Physiological response of the small bowel of the dog to ischemia including prolonged in vitro preservation of the bowel with successful replacement and survival. *Ann. Surg.*, **150**: 543, 1959
 - 42 — LILLEHEI, R. C.; GOOTT, B.; MILLER, F. A.: Homografts of the small bowel. *Surg. Forum*, **10**: 197, 1959
 - 43 — LILLEHEI, R. C.; LONGER-BEAM, J. K.; GOOTT, B.; GOLDBERG, S.; SCOTT, W. R.: Transplantes gastrointestinales. *Clin. Cir. N. Am.*, octubre 1962. Ed. Interamericana.
 - 44 — LILLEHEI, R. C.: MacLEAN, L. D.: Intestinal factor in irreversible endotoxin shock. *Ann. Surg.*, **148**: 513, 1958
 - 45 — LOCKHART, R. D.; HAMILTON, G. F.; FYFE, F. W.: Anatomia humana. México, Interamericana, 1965
 - 46 — MANDELL, H. N.: Abdominal angina: report of case and review of the literature. *New England J. Med.*, **257**: 1035, 1957
 - 47 — MERSHEIMER, W. L.; KOLAR-SICK, A. J.; KAMMANDEL, H.:

- Method for construction of artificial urinary bladder by implantation of ureters into completely or partially excluded segments of small intestine. *Bull. N. York Med. Coll.*, **13**: 71, 1950
- 48 — MERSHEIMER, W. L.; KOLAR-SICK, A. J.; KAMMANDEL, H.: Implantation of ureters into completely isolated loops of small intestine. *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, **76**: 170, 1951
- 49 — MIKKELSEN, W. P.: Intestinal angina: its surgical significance. *Am. J. Surg.*, **94**: 262, 1957
- 50 — MIKKELSEN, W. P.; BERNE, C. J.: Angina intestinal. *Clin. Cir. N. Am.*, outubro 1962. México, Interamericana.
- 51 — MIKKELSEN, W. P.; ZARO, J. A. Jr.: Intestinal angina: report of a case with preoperative diagnosis and surgical relief. *New England J. Med.*, **260**: 912, 1959
- 52 — MONKS, G. H.: Studies in the surgical anatomy of the small intestine and its mesentery. *Ann. Surg.*: **42**: 543, 1905
- 53 — MONKS, G. H.: Intestinal localization. *J. A. M. A.*, **52**: 1079, 1929
- 54 — MONK, G. H.: Intestinal localization. *Surg., Gyn. & Obst.* **49**: 213, 1929
- 55 — MOORE, T.: Mesentery vascular occlusion. *Brit. J. Surg.*, **28**: 347, 1941
- 56 — MORRIS: Human anatomy, 10th. ed. Phil., Blakiston, 1942
- 57 — MORRIS, G. C. Jr.; CRAWFORD, E. S.; COOLEY, D. A.: Revascularization of celiac and superior mesenteric arteries. *Arch Surg.*, **84**: 95, 1962
- 58 — MUSGROVE, J. E.; SEYBOLD, W. D.: Symposium on abdominal surgery: mesenteric vascular occlusion. *Surg. Clin. N. Am.*, **30**: 1063, 1950
- 59 — NOER, R. J.: The blood vessels of the jejunum and ileum: a comparative study of man and certain laboratory animals. *Am. J. Anat.*, **73**: 293, 1943
- 60 — NOER, R. J.; DERR, J. W.: The effect of distension upon intestinal revascularization. *Arch. Surg.*
- 61 — NOER, R. J.; DERR, J. W.: Revascularization following experimental mesenteric vascular occlusion. *Arch. Surg.*
- 62 — NOER, R. J.; DERR, J. W.; JOHNSTON, C. G.: The circulation of the small intestine: an evaluation of its revascularizing potential. *Ann. Surg.*, **130**: 608, 1949
- 63 — NUSSBAUM, A.: Über das Gefäßsystem des Harzens. *Arch. f. Mikrosk. Anat.*, **80**: 450, 1912
- 64 — OBERHELMAN, H. A.; LeCOUT, E. R.: Variaciones en las anastomosis de las coronarias y sus consecuencias. *J. A. M. A.*, **17**: 666, 1924
- 65 — PRINZMETAL, M.; BERGMAN, L.; SOBIN, S. S.: T s9:q ETAOI H.; KRUGER, H.E.; SCHWARTZ, L. L.; SOBIN, S. S.: Studies on the coronary circulation. III Collateral circulation of beating human and dog hearts with coronary occlusion. *Am. Heart, J.*, **35**: 689, 1948
- 66 — PRINZMETAL, M.; SIMKIN, B.; BERGMAN, H. G.; KRUGER, H. S.: Studies on the coronary circulation. II the collateral circulation of the normal human hearts by coronary perfusion with radioactive erythrocytes and glass spheres. *Am. Heart J.*, **33**: 420, 1947
- 67 — RAVIN, A.; GREEVER, E. F.: Coronary arterioesclerosis, corona anastomoses and myocardial infarction: a clinicopathologic study based on a injection method. *Arch. Int. Med.*, **78**: 125, 1947
- 68 — REDWITZ, E. F.: Der Einfluss der Erkrankungen der Coronararterien auf die Herzmuskeln mit besonderer Berücksichtigung der chronischen Aortitis. *Virchow's Archiv.*, **197**: 432, 1909
- 69 — REINER, L.; RODRIGUEZ, F. L.; PLATT, R.; SCHLESINGER, M. J.: Injection studies on the mesenteric arterial circulation. I — Technique and observations on collaterals. *Surgery*, **45**: 820, 1959
- 70 — ROMITT, G.: Anatomia dell'uomo, v. I. Milano, Vallardi, s/d.
- 71 — ROUVIÈRE, H.: Anatomie humaine, t. I. Paris, Masson, 1927
- 72 — SALAN, A. H.; TWEED, P.: A preliminary study of the corona-

- ry circulation post-mortem. *Am. Heart J.*, **33**: 477, 1947
- 73 — SAPPEY, P. C.: *Traité d'anatomie descriptive*, t. II. Paris Delahaye, 1876
- 74 — SCHLESINGER, M. J.: An injection plus dissection study of coronary artery occlusions and anastomoses. *Am. Heart J.* **15**: 528, 1938
- 75 — SCHLESINGER, M. J.: New radiopaque mass for vascular injection. *Lab. Invest.*, **6**: 1, 1957
- 76 — SCHLESINGER, M. J.; ZOLL, P. M.; WESSLER, S.: Relation of anatomic pattern to pathologic conditions of the coronary arteries. *Arch. Path.*, **30**: 403, 1940
- 77 — SCHLESINGER, M. J.; ZOLL, P. M.; WESSLER, S.: The conus artery: a third coronary artery. *Am. Heart J.*, **38**: 823, 1949
- 78 — SEDLACEK, R. A.; BEAN, W. B.: Abdominal «angina»: syndrome of intermittent ischemia of mesenteric arteries. *Ann. Int. Med.*, **46**: 148, 1957
- 79 — SULLIVAN, J. F.; EZZO, J. A.; FITZGERALD, W. T.; MACK, R. E.: Mesenteric vascular inadequacy. *Geriatrics*, **13**: 97, 1958
- 80 — TANDLER, J.: *Tratado de anatomia sistemática*, t. III. Barcelona, Salvat, 1929
- 81 — TEIXEIRA, A.: Considerações anatomo-funcionais sobre alguns aspectos da circulação coronária. P. Alegre, tese inaugural, 1957
- 82 — TEIXEIRA, A.: Influência das lesões vasculares obstrutivas no estabelecimento de comunicações intercoronarianas. *Rev. da A.M. R.I.G.S.*, **1**: 206, 1957
- 83 — TEIXEIRA, A.: Anastomoses arteriovenosas do coração. *Rev. Med. do RGS*, **14**: 271, 1958
- 84 — TEIXEIRA, A.: Contribuição experimental para o tratamento cirúrgico da cardiopatia coronária. P. Alegre, tese de Docência-Livre, 1959
- 85 — TEIXEIRA, T.; TEIXEIRA, A.: Contribuição anatômica e experimental para o estudo da vascularização do intestino delgado (nota preliminar). *Rev. Pesq. Med.*, **1**: 77, 1965
- 86 — TESTUT, L.: *Traité d'anatomie humaine*, t. II. Paris, Doin 1921
- 87 — THANE, G. D.: In QUAIN, J.: *Trattato completo di anatomia umana*, v. II. Milano, Soc. Ed. Libreria, 1898
- 88 — THOREK, M.: *Técnica quirúrgica moderna*, t. III. Barcelona, Salvat, 1953
- 89 — VESALTUS, A.: *De humani corporis fabrica*. Basileia, Oporinus (ed. princeps — Dep. Anatomia, F. M. USP), 1543
- 90 — WEARN, J. T.; METTLER, S. R.; KLUMPP, T. G.; ZSCHTESCHE, L. J.: The nature of the vascular communication between the coronary arteries and the chambers of the heart. *Am. Heart J.*, **9**: 143, 1933
- 91 — ZOLL, P. M.; WESSLER, S.; SCHLESINGER, M. J.: Interarterial coronary anastomoses in the human heart, with particular reference to anemia and relative cardiac anoxia. *Circulation*, **4**: 797, 1951



Figura 2 — Estudo ANATÔMICO (LOTE A, GRUPO I, Cão nº 02). Documenta o aspecto da alça intestinal, logo após a repleção vascular com mercúrio metálico.



Figura 3 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO II, Cão nº 43). Demonstra claramente a CIANOSE intensa, localizada aproximadamente ao nível do centro da alça (documentação transopertória).

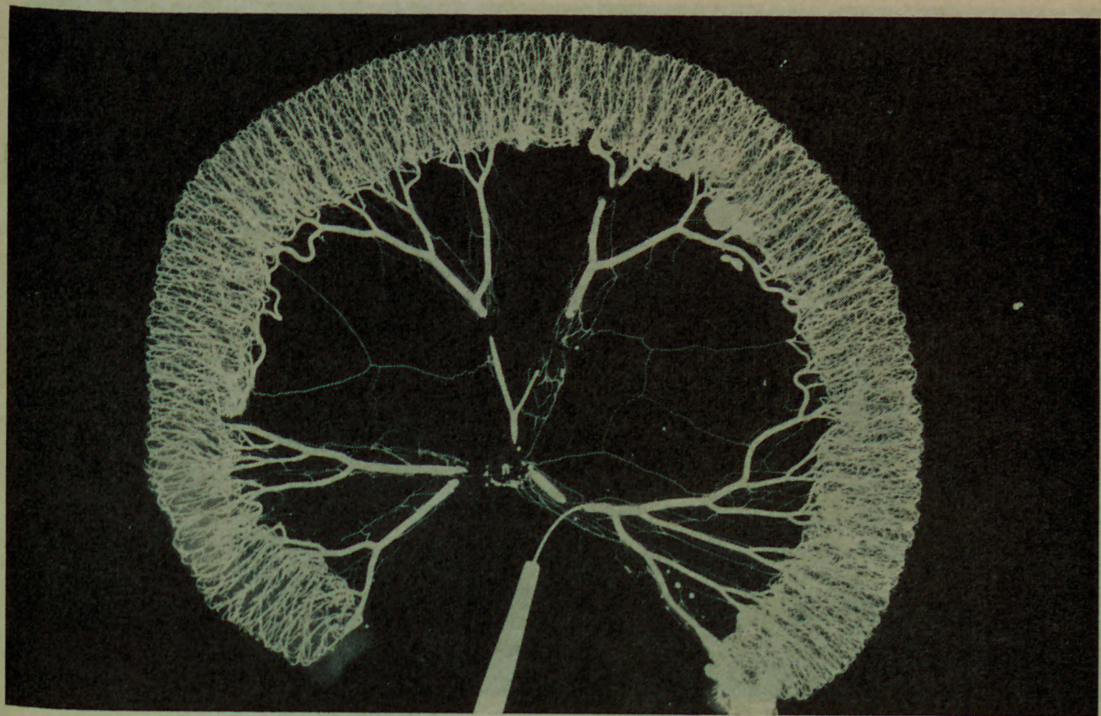


Figura 4 — Estudo ANATÔMICO (LOTE A, GRUPO I, Cão nº 05). A documentação radiográfica acima permite a identificação da extensa rede vascular anatômicamente presente. Demonstra ainda: a) — que as ligaduras ocluíram, efetivamente, a luz vascular; b) — a presença dos vasos «mesenteriais» conectando as arcadas entre si.

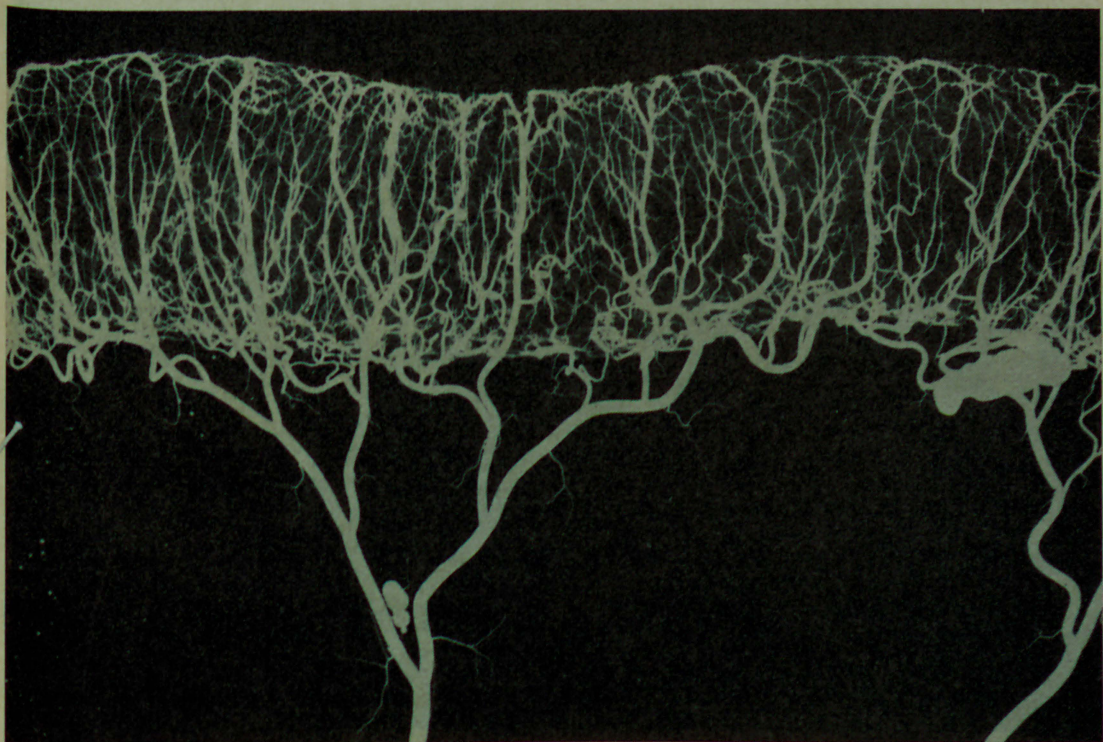


Figura 5 — Estudo ANATÔMICO (LOTE A, GRUPO I, Cão nº 07). Ampliação da arteriografia, para permitir a melhor visualização da riquíssima trama vascular da parede ileal.



Figura 6 — Estudo ANATÔMICO (LOTE A, GRUPO II, Cão nº 11). Documenta, mais uma vez, a abundante circulação colateral anatômicamente presente na parede intestinal. O seu aspecto em nada difere do observado nas arteriografias já apresentadas (GRUPO I). Notar a efetiva oclusão dos vasos pelas ligaduras.

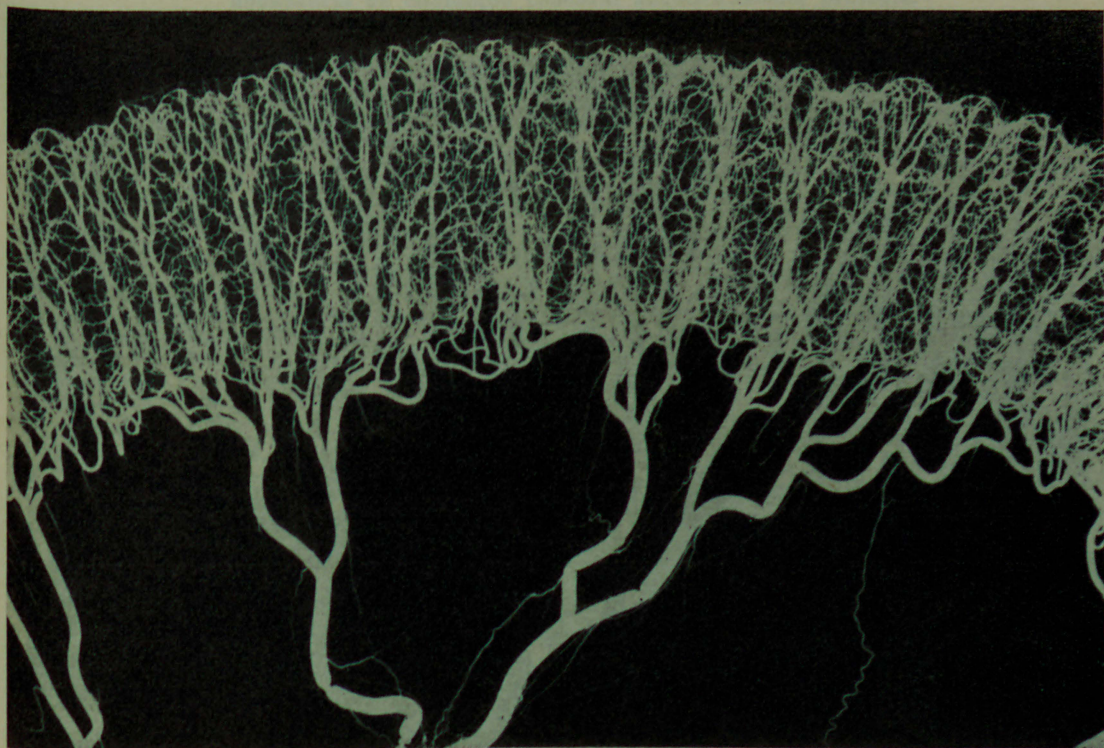


Figura 7 — Estudo ANATÔMICO (LOTE A, GRUPO II, Cão nº 11). Ampliação da arteriografia anterior para mostrar a trama vascular intramural.

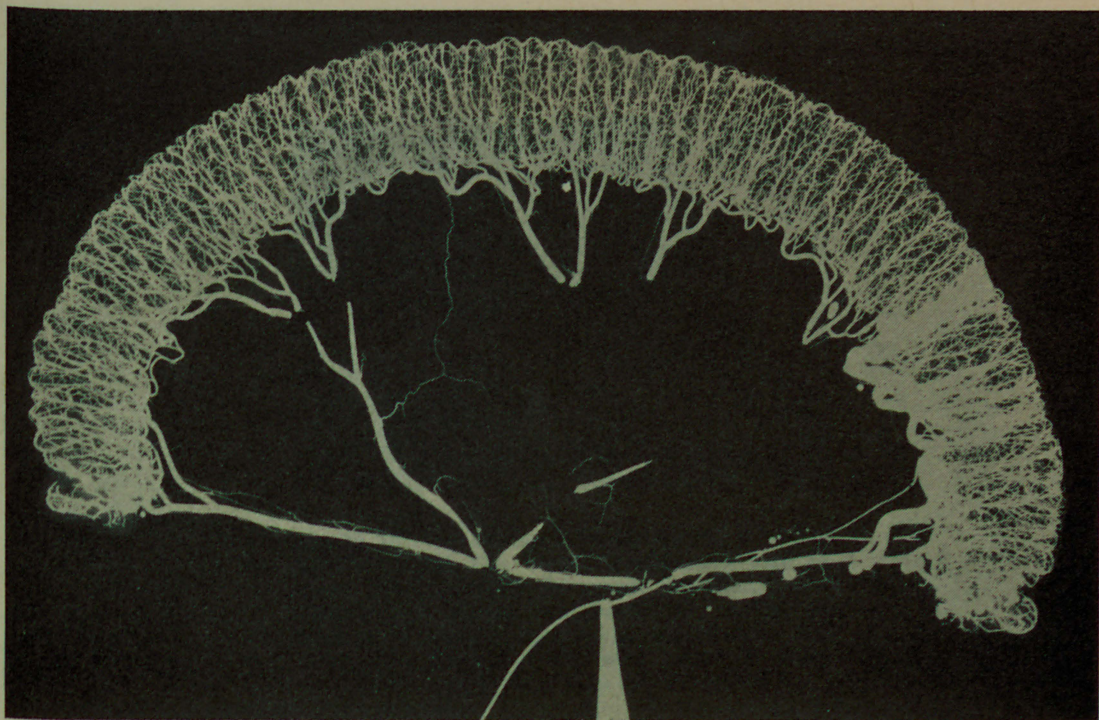


Figura 8 — Estudo ANATÔMICO (LOTE A, GRUPO III, Cão n° 26). Arteriografia com aspecto em tudo semelhante àquelas apresentadas dos GRUPOS I e II: mesma abundância de circulação colateral anatômicamente presente.

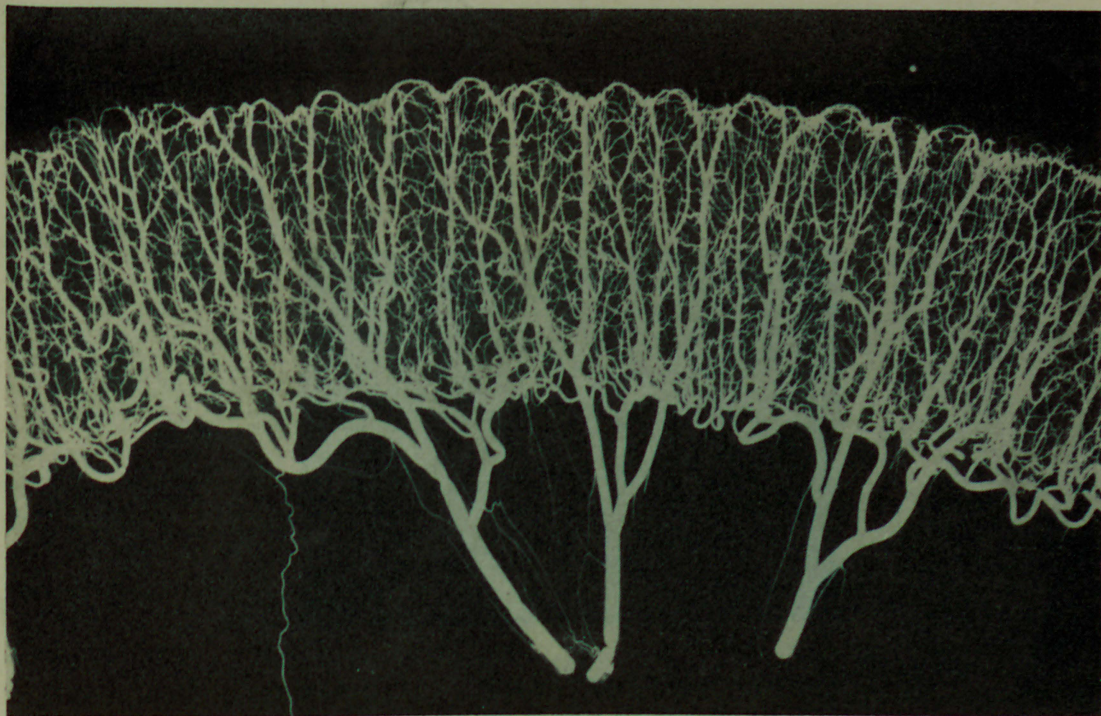


Figura 9 — Estudo ANATÔMICO (LOTE A, GRUPO III, Cão n° 26). Ampliação da arteriografia anterior.

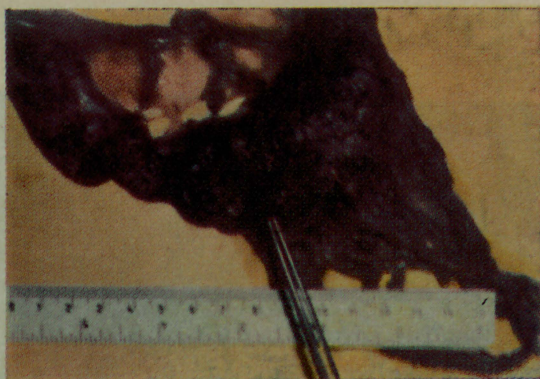


Figura 10 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO III, Cão nº 56). Verificamos uma extensa lesão necrótica da parede intestinal (identificada pela pinça) com perfuração. Notar, outrossim, a omentopexia, cuja contribuição vascular não foi suficiente para evitar a lesão. Óbito em 48 horas do posoperatório.



Figura 11 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO II, Cão nº 42). Documenta o aspecto macroscópico da peça, retirada 8 dias após a intervenção. Podemos verificar a omentopexia e o aspecto perfeitamente normal da alça.

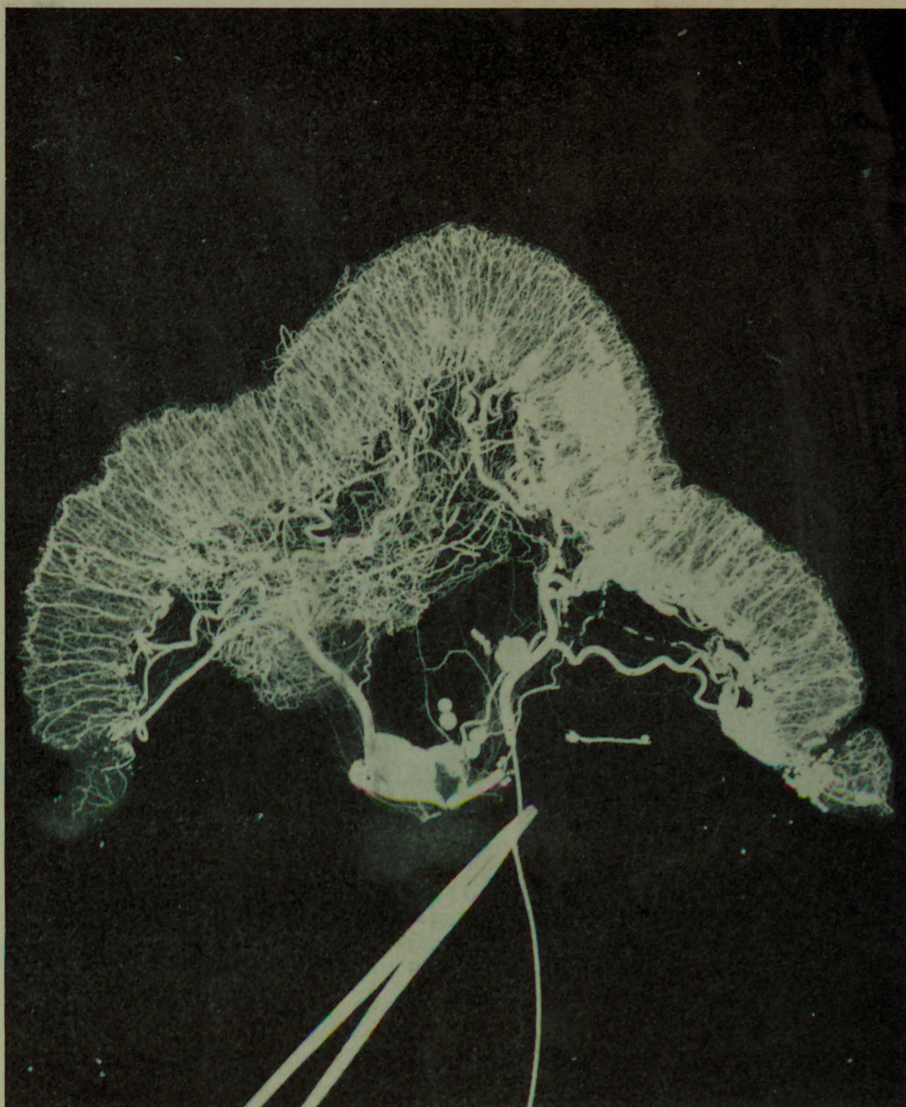


Figura 12 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO II, Cão nº 42). Estudo arteriográfico do caso anterior. Podemos verificar uma evidente rede vascular colateral dirigindo-se do epiplo maior para o segmento de alça incluído nas ligaduras cirúrgicas. Aspecto radiográfico em tudo semelhante àquele verificado nos cães do LOTE A.



Figura 13 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO III, Cão n° 57).
Aspecto da alça (4 dias de evolução posoperatória). Constatamos a omentopexia,
associada ao segmento de alça incluído nas ligaduras experimentais. Intestino
de aspecto absolutamente normal.



Figura 14 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO III, Cão nº 57). Documentação radiográfica relativa ao caso anterior. Novamente se apresenta a rede colateral do epíplo para o segmento de alça em estudo. Também neste caso se pode verificar a integridade de alça incluída nas ligaduras.

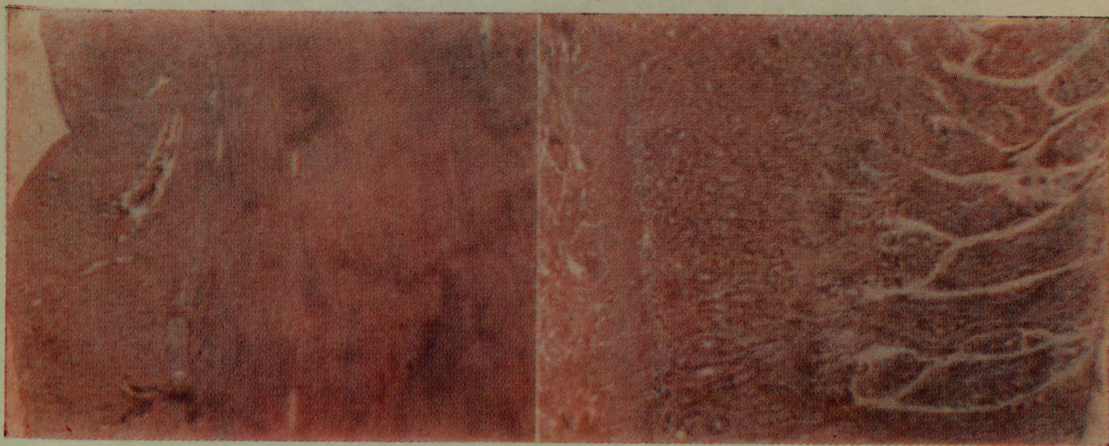


Figura 15 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO I, Cão nº 34). Fotomontagem documentando o estudo histopatológico da totalidade da parede intestinal, a qual apresenta-se sem nenhuma anormalidade.

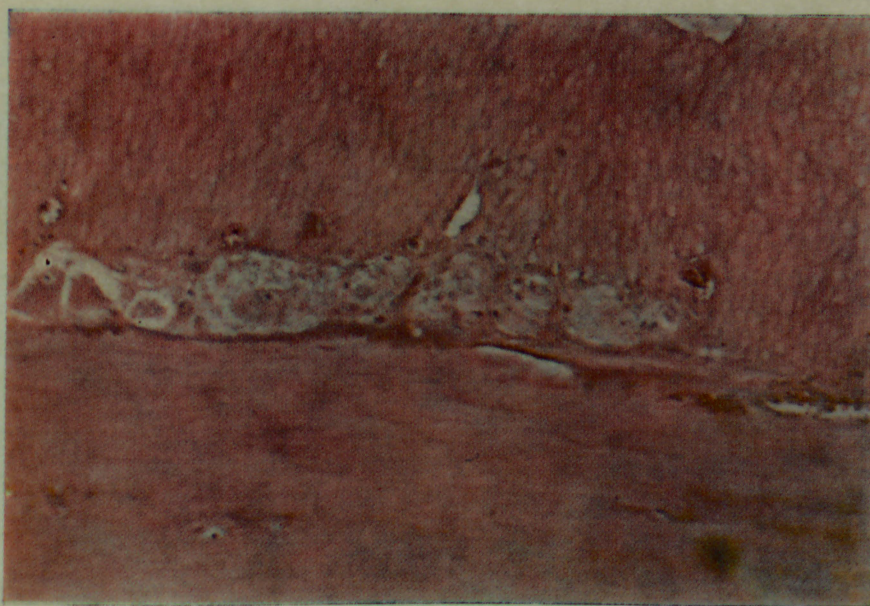


Figura 16 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO II, Cão nº 49). Plexo mioentérico de Auerbach perfeitamente conservado.

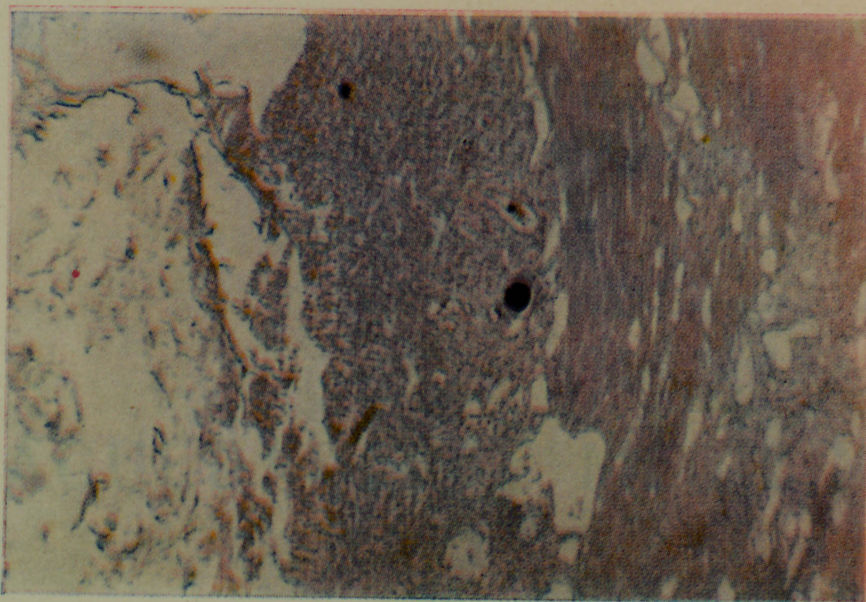


Figura 17 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO III, Cão nº 57). Parede intestinal mostrando desaparecimento parcial da mucosa e das fibras musculares, substituídas por tecido conjuntivo vascular (tecido de granulação maduro). Nota: as manchas que aparecem na fotografia são artefatos, representados por vestígios do material de repleção (mercúrio metálico) empregado para a obtenção da arteriografia.

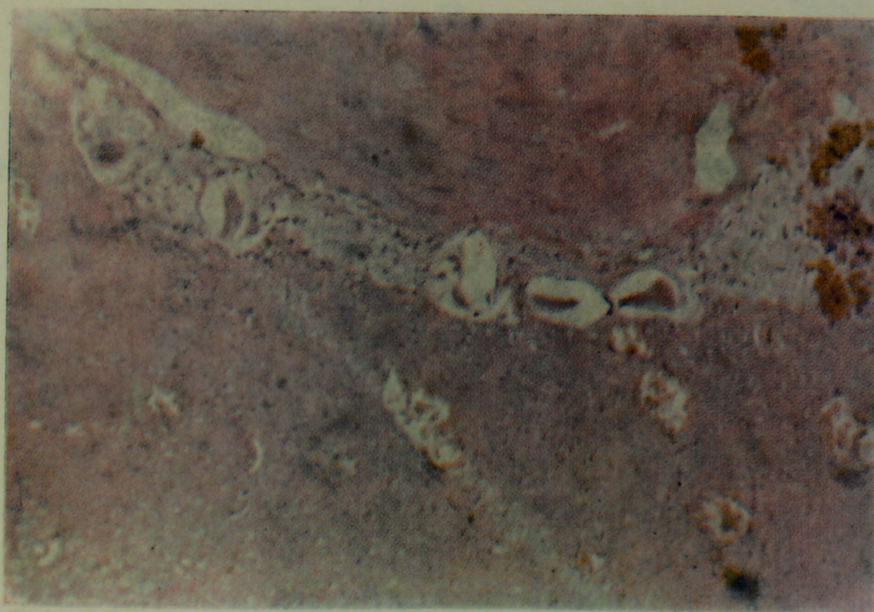


Figura 18 — Estudo EXPERIMENTAL (LOTE B, GRUPO III, Cão nº 57). Plexo de Auerbach das proximidades do segmento de alça estudado na fotomicrografia com aparente degeneparação neuronal.